

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-141371

(43)Date of publication of application : 17.05.2002

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

H01L 23/12

H05K 1/18

H05K 3/32

(21)Application number : 2000-337016

(71)Applicant : NIPPON AVIONICS CO LTD

(22)Date of filing : 06.11.2000

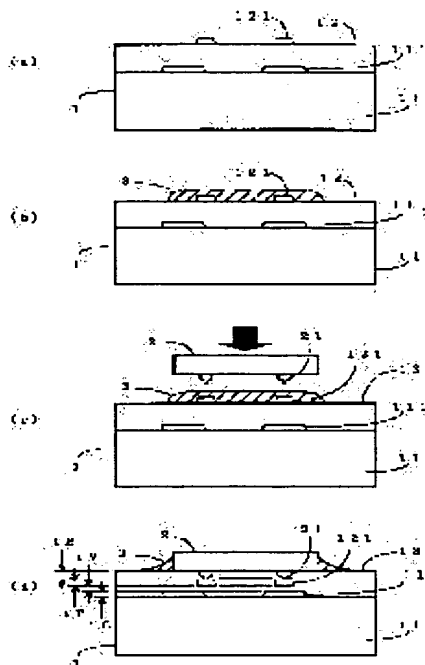
(72)Inventor : NAKATANI NAOTO

## (54) FLIP-CHIP MOUNTING METHOD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a flip-chip mounting method using a thermosetting non-conductive adhesive on a printed circuit board with good reliability.

SOLUTION: A flip-chip 2 has an Au bump 21. The printed circuit board 1 has an outermost layer 12 formed of a resin having a higher transition temperature than a glass transition temperature of the adhesive, and a conductor pad 121 of Au-plating on a surface of the outermost layer. The method for mounting the flip-chip comprises the steps of previously coating the adhesive 3 on the board 1, aligning the bump 21 with the pad 121, and then heating the board 1 and the adhesive 3 in a temperature range higher than the glass transition temperature of the layer 12 while pressing the flip-chip 2 without losing a restoring force. In this case, the flip-chip 2 is depressed and cooled until the electrode surface of the flip-chip is contacted with the surface of the outermost layer in the layer 12 softened by heating. Thus, bubbles contained in the adhesive 3 are exhausted, a recoiling force of the depressed pad 121 becomes a contact pressure of the bump 21 with the pad 121 to improve reliability of the connection.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.01.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3646056

[Date of registration]

10.02.2005

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-141371

(P2002-141371A)

(43) 公開日 平成14年5月17日 (2002.5.17)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 1 L 21/60	3 1 1	H 0 1 L 21/60	3 1 1 S 5 E 3 1 9
23/12		H 0 5 K 1/18	L 5 E 3 3 6
H 0 5 K 1/18		3/32	Z 5 F 0 4 4
3/32		H 0 1 L 23/12	F

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-337016 (P2000-337016)

(22) 出願日 平成12年11月6日 (2000.11.6)

(71) 出願人 000227836

日本アビオニクス株式会社

東京都港区西新橋三丁目20番1号

(72) 発明者 中谷 直人

東京都港区西新橋三丁目20番1号 日本ア

ビオニクス株式会社内

Fターム (参考) 5E319 AA03 AB05 AC01 CC61 CD13

5E336 AA04 BB01 CC32 CC58 EE07

GG11

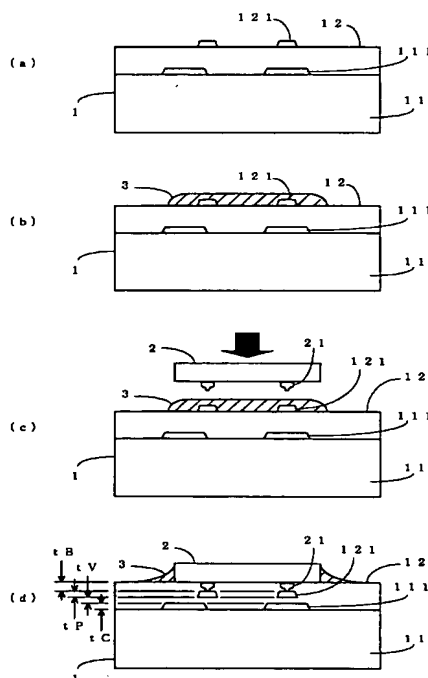
5F044 KK01 KK13 LL11

(54) 【発明の名称】 フリップチップ実装方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 熱硬化型非導電性接着剤を用いたフリップチップを信頼性良くプリント配線板に実装する方法の提供。

【解決手段】 フリップチップ2はAu bumps 21を有し、プリント配線板1は接着剤のガラス転移温度より高い転移温度の樹脂で形成した最外層12と、この最外層の表面にAuめっきの導体パッド121を備える。プリント配線板1に予め接着剤3を塗布し、bumps 21と導体パッド121の位置合わせの後、フリップチップ2を押下しつつ最外層12のガラス転移温度より高く且つ復元力を失わない温度範囲でプリント配線板1と接着剤3を加熱する。加熱により軟化した最外層12の中に、フリップチップ電極面と最外層表面とが接するまでフリップチップ2を押下し冷却する。これにより接着剤3に含まれた気泡は排出し、押し込まれた導体パッド121の反発力はbumps 21と導体パッド121の接触圧となり、接続の信頼性を改善する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フリップチップ構造の IC チップを熱硬化型非導電性接着剤を塗布したプリント配線板に載置し、該接着剤を加熱してフリップチップとプリント配線板を固着し電気接続するフリップチップ実装方法において、Au バンプを有したフリップチップと、該接着剤のガラス転移温度より高いガラス転移温度の樹脂によって形成した最外層と該最外層の表面にフリップチップを装着する Au めっきを施した導体パッドを備えたプリント配線板とを用いるフリップチップ実装方法であって、前記フリップチップを該接着剤の塗布された前記プリント配線板に載置し、フリップチップの Au バンプとプリント配線板の導体パッドとを位置合わせしてフリップチップを押下し、Au バンプが該接着剤を押し退けてプリント配線板の導体パッドと接触した後、前記プリント配線板最外層のガラス転移温度より高く且つ復元力を失わない温度範囲でプリント配線板と該接着剤を加熱し、押圧を受けたフリップチップの Au バンプが加熱によって軟化した前記プリント配線板最外層の樹脂の中に沈み込み、フリップチップの電極面と前記プリント配線板最外層の表面が接するまでフリップチップを押下し、然るのちプリント配線板と該接着剤を常温に冷却することを特徴とするフリップチップ実装方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、フリップチップ構造の IC をプリント配線板に装着するフリップチップの実装方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 フリップチップ実装方法の一つに、フリップチップのバンプをプリント配線板の導体パッドに押圧して電氣的に接続し、フリップチップとプリント配線板を非導電性の樹脂で固着して電気接続を保持する方法が知られている。

【0003】 詳しくは、フリップチップをプリント配線板に載置し、フリップチップの電極に形成された Au バンプとプリント配線板の Au めっきの施された導体パッドの位置合わせを行なう。然るのちフリップチップを押圧し前記バンプと導体パッドとの電氣的な接続を得る。

【0004】 プリント配線板のフリップチップを載置する部分には、予め熱硬化型或いは紫外線硬化型の非導電性樹脂を塗布しておく。フリップチップの押圧と同時に加熱若しくは紫外線を照射して非導電性樹脂を硬化させ、この硬化によってフリップチップとプリント配線板を固着しバンプと導体パッドの電気接続を保持する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 前記した熱硬化型非導電性接着剤（以下、接着剤と記す）によりフリップチップとプリント配線板とを固着し電気接続する従来工法の信頼性において問題になるのが接着剤に巻き込まれた気

泡である。気泡の巻き込みは、接着剤をプリント配線板に塗布する際に生じ、フリップチップを接着剤の塗布されたプリント配線板に載置する時に生じ、また接着剤自体にも内在する。

【0006】 フリップチップのバンプの高さとプリント配線板の導体パッドの高さによってできた固着面の間隙を埋める接着剤は、気泡を閉じ込めて硬化する。この気泡は、リフローなどの後工程において急激な加熱環境に曝されると、内部に含まれる水分が水蒸気になり内部の圧力が高まり膨張する。

【0007】 この為、フリップチップとプリント配線板の固着面にクラックが生じ、所謂リフロークラック（ポップコーンクラックとも云う）の原因ともなり、フリップチップとプリント配線板の電気接続を不安定なものにし、さらにはフリップチップとプリント配線板の固着を脆弱なものにする。なお、鉛フリーはんだ用にリフロー温度を従来より高く設定するとこの問題は顕著になる。

【0008】 本発明は、上記課題の解決を目的として為されたもので、熱硬化型非導電性の接着剤を用いたフリップチップとプリント配線板の接続において、気泡を含んだ接着剤によって損なわれる接続の信頼性を改善するフリップチップ実装方法の提供を目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 気泡を含んだ接着剤によって損なわれる接続の信頼性を改善するフリップチップの実装方法は、フリップチップ構造の IC チップを熱硬化型非導電性接着剤を塗布したプリント配線板に載置し、該接着剤を加熱してフリップチップとプリント配線板を固着し電気接続するフリップチップ実装方法において、Au バンプを有したフリップチップと、該接着剤のガラス転移温度より高いガラス転移温度の樹脂によって形成した最外層と該最外層の表面にフリップチップを装着する Au めっきを施した導体パッドを備えたプリント配線板とを用いるフリップチップ実装方法であって、前記フリップチップを該接着剤の塗布された前記プリント配線板に載置し、フリップチップの Au バンプとプリント配線板の導体パッドとを位置合わせしてフリップチップを押下し、Au バンプが該接着剤を押し退けてプリント配線板の導体パッドと接触した後、前記プリント配線板最外層のガラス転移温度より高く且つ復元力を失わない温度範囲でプリント配線板と該接着剤を加熱し、押圧を受けたフリップチップの Au バンプが加熱によって軟化した前記プリント配線板最外層の樹脂の中に沈み込み、フリップチップの電極面と前記プリント配線板最外層の表面が接するまでフリップチップを押下し、然るのちプリント配線板と該接着剤を常温に冷却することを特徴とする。

## 【0010】

【発明の実施の形態】 本発明の一実施の形態を図 1 乃至図 2 を用いて説明する。図 1 は、本発明によるフリップ

チップ実装体の断面の様態を、実施の手順に従って模式的に示したものであり同図において、1はプリント配線板、11はプリント配線板1のベース基板、111はベース基板11の表面に形成された配線パターン、12はプリント配線板1の最外層、121は最外層12の表面に形成された導体パッドでありAuめっきが施されている。同様に同図において、2はフリップチップ、21はフリップチップ2のAuバンブ、3は熱硬化型非導電性接着剤（以下、接着剤3と記す）である。

【0011】図2は、実施手順の要部を示した流れ図であり、図1を参照しながら図2に示す手順に従って記述を進める。

【0012】第1の手順（図1-a及び図2-手順1）で、プリント配線板1を用意する。プリント配線板1は、ベース基板11とベース基板11の上面に最外層12を重ねた層構成を成している。さらに最外層12は、ガラス転移温度が接着剤3（図1-b）のガラス転移温度より高く、接着剤3のガラス転移温度を超えてもゴム弾性を失わない樹脂を材料としている。

【0013】最外層12は、表面にフリップチップ2（図1-c）のAuバンブ21と電気接続を得る為の導体パッド121を備えている。この最外層12の形成方法には、紫外線硬化型のソルダレジスト（エポキシアクリレート又はウレタンアクリレート等）をベース基板11の表面に塗布する方法、若しくは感光性樹脂をキャリアフィルムと保護フィルムで挟んだ3層のドライフィルムを用いて、キャリアフィルムを剥がしながら、加熱圧着ロールでベース基板11の表面に熱圧着する公知の方法があり、何れの方法であってもよい。

【0014】最外層12の層厚の設定は（図1-d参照）、先ず、当該フリップチップ実装体に規定された電圧における絶縁と電氣的な干渉に問題のない最外層12樹脂の厚み $t_V$ を求める（15乃至30 $\mu m$ が一般的）。次に、後述するフリップチップ2の押下によって最外層12樹脂の中に沈み込む、Auバンブ21の高さ $t_B$ （20乃至40 $\mu m$ が一般的）と導体パッド121の厚さ $t_P$ （5乃至30 $\mu m$ が一般的）を前記の厚みに加える。最後に、前記の結果にベース基板11表面の配線パターン111の厚さ $t_C$ （5乃至30 $\mu m$ が一般的）を加算し設定する。本実施例による最外層12の厚みは、概ね45乃至130 $\mu m$ を一般的な値としている。

【0015】本実施例の最外層12には、表面に導体パッド121だけを形成しているが、配線パターンを内面に形成した複数の層であってもよい。なおプリント配線板1の形成方法については、通常の多層プリント配線板の製法を用いるものであり、記述を省略する。

【0016】第2の手順（図1-b及び図2-手順2）で、プリント配線板1最外層12表面のフリップチップ2を装着する部位に接着剤3を供給する。接着剤3の供

給方法は、ディスペンサを用いて適量を塗布してもよく、また印刷による方法でもよい。

【0017】第3の手順（図1-c及び図2-手順3）で、フリップチップ2をプリント配線板1最外層12表面の所定の位置に載置する。この載置に際して、フリップチップ2のAuバンブ21と最外層12の導体パッド121との位置合わせを行なうことは述べるまでもない。

【0018】第4の手順（図2-手順4）で、載置したフリップチップ2を押下し、押圧力を保持する。この押圧力によってAuバンブ21は、接着剤3を押し退けて導体パッド121と接触する。複数のAuバンブの中に高さが低く導体パッドと接触しないAuバンブが有っても、高さの高いAuバンブは押し潰されるため、全てのAuバンブと導体パッドとが接触するレベル調整が行なわれる。

【0019】第5の手順（図1-d及び図2-手順5）で、前記の押圧力を保持したままフリップチップ2とプリント配線板1の全体を加熱し接着剤3を硬化させる。この加熱温度は、接着剤3が硬化する温度に達し、最外層12が軟化するガラス転移温度よりも高く、且つ最外層12の樹脂が復元力を失う温度より低い。

【0020】接着剤3が硬化するまでの間の押圧と加熱により、Auバンブ21は接触している導体パッド121と共に加熱によって軟化した最外層12の樹脂の中に沈み込む。この沈み込みの深さは、前記のとおりAuバンブ21の高さに等しいものに設定されている。

【0021】沈み込んだAuバンブ21が接触している導体パッド121を押し下げるため、導体パッド121とベース基板11表面の配線パターン111との間隔 $t_V$ （図1-d）は狭まるが、最外層12の層厚を適切な値にすることにより、絶縁耐圧を満足し電氣的な干渉に問題のない前記両者の間隔 $t_V$ を保持することができる。

【0022】上述したとおり、深く押下されたフリップチップ2のAuバンブ21は最外層12の中に没し、フリップチップ2の電極面が最外層12の表面と接することになる。これによりフリップチップ2の電極面と最外層12の間隙にある接着剤3は押し出され、同時に接着剤3に巻き込まれている気泡も排出される。

【0023】第6の手順（図2-手順6）で、第4の手順で示した押圧力を保持したままフリップチップ2とプリント配線板1による実装体を常温に冷却する。この冷却によりフリップチップ2とプリント配線板1の位置は固定される。然る後、第4の手順による押圧を取り除く。Auバンブ21と導体パッド121の周辺にまとい付く気泡の排除によって、前記両者の電気接続は安定し、フリップチップ2とプリント配線板1との固着は強固になる。

【0024】最外層12の樹脂は、押圧を除去しても導

体パッド121が最外層12の中に沈み込んだ量だけ圧縮しているため、この沈み込み量が反発力として導体パッド121を押し上げる作用をし、導体パッド121とAuバンプ21との接触圧が常に発生し良好な電気接続が保持される。

【0025】

【発明の効果】請求項1記載の本発明によれば、フリップチップのAuバンプをプリント配線板最外層の中に沈み込ませて、フリップチップとプリント配線板とを接着剤で固着し、フリップチップの電極面とプリント配線板の最外層表面との固着面から気泡を排出するものである。このため、気泡に起因する不安定な電気接続と脆弱な固着を改善することができる。さらに、導体パッドとAuバンプには常に接触圧が加えられているため安定した電気接続が維持され、前記の改善効果と併せてフリップチップ実装における接続の信頼性を向上することがで

きる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の一実施の形態を示し、実装方法の要部を手順に従って模式的に示した断面図である。

【図2】図2は本発明の一実施の形態を示し、実装手順の要部を示した流れ図である。

【符号の説明】

- 1          プリント配線板
- 11        ベース基板
- 111      配線パターン
- 12        最外層
- 121      導体パッド
- 2          フリップチップ
- 21        Auバンプ
- 3          熱硬化型非導電性接着剤

[illegible]

【図2】

